

# Machine learning in Unity

Student: Ibrahim Chahine

Glthub: [Machine learning in Unity](#)



## למידת מכונה ב-Unity בעזרת לימוד חיקוי (Imitation Learning)

למידת חיקוי היא שיטה בלימדת מכונה המאפשרת לסוכן ב-Unity ללמוד מ-Demo של המשתמש. ה-Demo נבנה ע"י התבוננות בפעולות שבוצעו ע"י המשתמש ב-Heuristic Mode. אחרי בניית ה-Demo הסוכן יכול ללמוד את הפעולות לצורך ביצוע המשימה הדרושה, הלמידה נעשית ע"י חיקוי הפעולות.

למה להשתמש בלמידת חיקוי?

- המודל נבנה מחיקוי הפעולות שבוצעו ע"י משתמש, לכן אפשר לקבל התנהגות דומה לשל אדם.
- הסוכן לומד מהדגמות המשתמש ולכן מפחית את זמן בניית המודל בהשוואה ללמידת חיזוק.
- למידת חיקוי מאפשרת לסוכן להתאים את עצמו למקרים אחרים ולהכליל את ההתנהגות שלו.

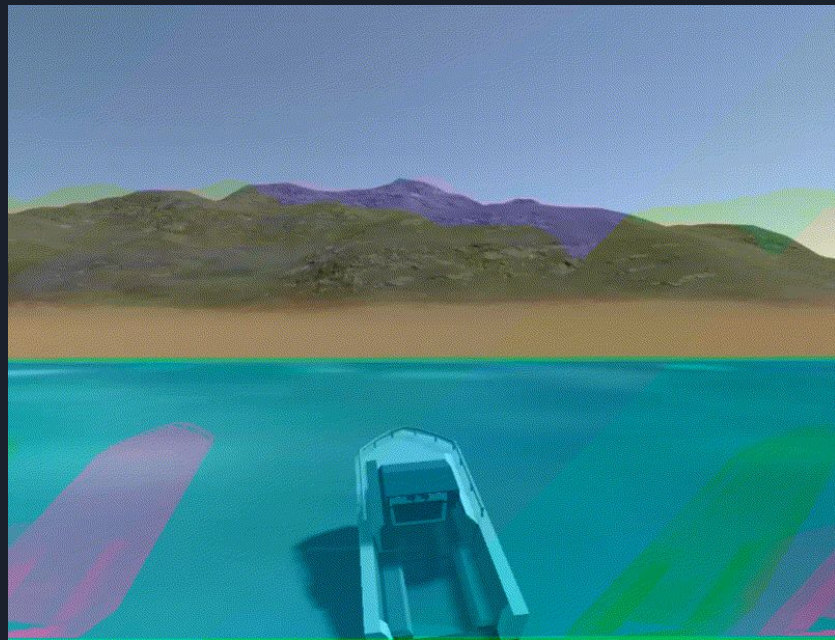
## מה אפשר לבנות בעזרת למידת חיקוי?

- NPC: במידה ויש לנו NPC במשחק שלנו, נוכל לבנות מודל ל-NPC ע"י התנהגות בונה המשחק, ככה אפשר לקבל התנהגות של אדם. זה משהו שיכול להריץ משחק יותר מציאותי למשתמשים.
- מכונות אוטונומיות: אימון נהיגת רכבים, ניווט ספינות, להטיס מטוסים, ועוד. כל אלה דוגמאות למשחקים שאפשר לבנות בלמידת חיקוי.
- ניתן להיעזר בלמידת חיקוי גם במציאות מדומה כדי ללמד משתמשים ע"י הדגמות.

[בלוג מומלץ](#)



## משחק: ניווט ספינה בים



ניווט ספינה בים סוּעֵר ע"י למידת חיקוי ולהגיע לחוף בשלום. אחרי זה אפשר לקחת את המשחק הזה להפוך את הספינה לכלי אוטונומי במשחק יותר מורכב (למשל מרדף משטרתי אחרי הספינה הזאת ע"י השחקן). לפני שנתחיל לדבר למידת חיקוי במשחק שלנו צריך להסביר את העולם של המשחק והפיזיקה.

כעת נדבר על:

- בניית הגלים במשחק (בשקפים ו-Unity)
- איך הספינה מרחפת על הים (ב-Unity)

# בניית הגלים במשחק

הגלים במשחק הבנו בעזרת פונקציית סינוס:

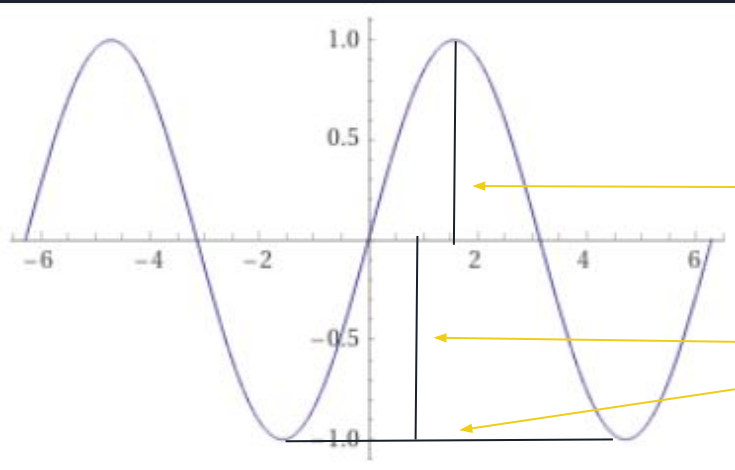
```
amplitude * Mathf.Sin(_x / length + offset)
```

כעת בוא נסביר מה משמעות הערכים האלה:

הערך Amplitude

הערך Length

הערך Offset



# שיטות למידה בלמידת חיקוי

אימון בעזרת Generative Adversarial (GAIL Imitation Learning). השיטה הזאת מתגמלת את הסוכן על התנהגויות דומות להדגמות.

```
reward_signals:
  extrinsic:
    gamma: 0.99
    strength: 1.0
  gail:
    strength: 0.5
  demo_path: Assets/Demonstrations/EngineControlDemo.demo
behavioral_cloning:
  strength: 0.5
  demo_path: Assets/Demonstrations/EngineControlDemo.demo
```

אימון בעזרת Behavioral Cloning. האימון הזה עובד ע"י איסוף הדגמות המורה, ואז הסוכן משתמש בהן כדי ללמוד ישירות מהם:

שיטת ה-Offline Training, אנחנו יכולים להשתמש ב-Demo שנבנו בעזרת ה-Demonstration Recorder.

שיטת ה-Online Training, אנחנו יכולים להראות הדגמות בזמן אמת בלי להשתמש ב-Demo שהוקלט לפני.

[מדריך Unity לשיטות האלה](#)

# שיפור המשחק: ניווט ספינה לחוף ובריחה משוטר

אחרי שעשינו את הניווט ספינה נוכל להוסיף ספינת שוטר שהמשתמש שולט בה כדי לרדוף אחריה, כרגע נקבל משחק של מרדף משטרתי בים.

כמובן אפשר גם לשפר את המודל ולאמן את הסוכן גם לברוח מהשוטר.

